

10/527177

PCT/ SE 03 / 01405

*[Handwritten signature]*

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

## Intyg Certificate

REC'D 01 OCT 2003	
WIPO	PCT

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) Sökande                      Alfa Laval Corporate AB, Lund SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer    0202672-2  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum                      2002-09-10  
Date of filing

Stockholm, 2003-09-16

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Sonia André*  
Sonia André

Avgift  
Fee

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

sb/lt

ref. 55530 SE

5 Sökande: Alfa Laval Corporate AB

**Plattvärmeväxlare**

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE TEKNIK

10

Föreliggande uppfinning avser en plattvärmeväxlare innefattande ett antal värmeväxlarplattor, som är väsentligen parallella med ett utbredningsplan och anordnade bredvid varandra i ett plattpaket, en första ändplatta och en andra  
15 ändplatta, vilka är väsentligen parallella med nämnda utbredningsplan och anordnade på var sin sida om plattpaketet, samt en anordning för att hålla samman plattpaketet på så sätt att värmeväxlarplattorna ligger an mot varandra. Uppfinningen avser också ett förfarande för tillverkning av en  
20 plattvärmeväxlare.

Sådana plattvärmeväxlare är vanligtvis utformade med kraftiga ändplattor, vilka benämns stativplatta respektive tryckplatta. Plattpaketet hålls samman mellan dessa två plattor  
25 med hjälp av ett antal dragbultar som sträcker sig genom stativplattan och tryckplattan vid sidan om plattpaketet. Eftersom plattpaketet i många applikationer skall kunna motstå mycket höga inre tryck blir stativplattan och tryckplattan mycket tjocka och tunga. Det medför att hela plattvärmeväxlaren blir tung och dyr.  
30

DK-B-171 246 visar också en plattvärmeväxlare av den inledningsvis angivna typen med ett antal värmeväxlarplattor, som är väsentligen parallella med ett utbredningsplan och anordnade bredvid varandra i ett plattpaket, en första ändplatta  
35 och en andra ändplatta, vilka är väsentligen parallella med

nämnda utbredningsplan och anordnade på var sin sida om plattpaketet. Plattvärmväxlaren innefattar två U-formade plåtar för att hålla samman plattpaketet och pressa värmväxlarplattorna mot varandra. Var och en av de U-formade plåtarna innefattar två skänklar som sträcker sig från plåtarnas huvudplan och lutar mot varandra. Dessa skänklar griper om och är införda i yttre spår hos ändplattorna när plattvärmväxlaren är monterad.

#### 10 SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN.

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en plattvärmväxlare som är lätt, billig och enkel att tillverka.

15

Detta ändamål uppnås med den inledningsvis angivna plattvärmväxlaren som kännetecknas av att anordningen innefattar en första dragplåt och en andra dragplåt, vilka är anordnade på var sin sida om plattpaketet väsentligen vinkelrätt mot nämnda utbredningsplan, åtminstone ett första förbindningsorgan som sträcker sig mellan nämnda dragplåtar utanför den första ändplattan och åtminstone ett andra förbindningsorgan som sträcker sig mellan nämnda dragplåtar utanför den andra ändplattan, varvid det första förbindningsorganet innefattar åtminstone ett första fäste hos var och en av nämnda dragplåtar och åtminstone en första balk, som sträcker sig parallellt med nämnda utbredningsplan utanför den första ändplattan och är i ingrepp med nämnda första fäste hos varje dragplåt.

30

En sådan plattvärmväxlare kan tillverkas på ett enkelt sätt genom att dragplåtarna föres mot nämnda balk när plattpaketet och nämnda balk har komprimerats så att balkaren kommer i ingrepp med fästena eller genom att dragplåtarna är lagda mot plattpaketet som komprimeras varefter nämnda balk förs till ingrepp med nämnda fäste hos de två dragplåtarna. En

35

plattvärmeväxlare med denna konstruktion kan vara mycket lätt i jämförelse med konventionella plattvärmeväxlare med stativ- och tryckplåtar genom vilka ett antal dragbultar sträcker sig, eftersom ändplattan/-orna hos plattvärmeväxlaren enligt uppfinningen kan göras väsentligt tunnare än stativ- och tryckplattorna hos den konventionella plattvärmeväxlaren. Plattvärmeväxlaren enligt uppfinningen är speciellt lämplig för värmeväxlare med relativt små dimensioner. Plattvärmeväxlaren enligt uppfinningen är kompakt eftersom de dragbultar som utnyttjas enligt tidigare teknik inte längre behövs.

Enligt en föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar det första förbindningsorganet åtminstone två första fästen och åtminstone två första balkar som är i ingrepp med de två första fästena hos varje dragplåt. Nämda två första fästen innefattar med fördel var sitt hål som har en sida, vilka sidor är anordnade i ett gemensamt plan som är väsentligen parallellt med nämnda utbredningsplan.

Enligt en ytterligare föredragen utföringsform av uppfinningen innefattar det andra förbindningsorganet åtminstone ett andra fäste hos var och en av nämnda dragplåtar och åtminstone en andra balk, som sträcker sig parallellt med nämnda utbredningsplan utanför den andra ändplattan och är i ingrepp med nämnda andra fäste hos varje dragplåt. En sådan plattvärmeväxlare kan tillverkas på ett enkelt sätt genom att dragplåtarna föres till ingrepp med nämnda första balk och andra balk när plattpaketet och balkarna har komprimerats. Med fördel innefattar det andra förbindningsorganet åtminstone två andra fästen och åtminstone två andra balkar som är i ingrepp med de två andra fästena hos varje dragplåt. Nämda två andra fästen kan innefatta var sitt hål som en sida, vilka sidor är vara anordnade i ett gemensamt plan som är väsentligen parallellt mot nämnda utbredningsplan. Vidare kan avståndet mellan nämnda första fäste och nämnda

andra fäste vara lika med tjockleken hos plattpaketet när värmeväxlarplattorna är pressade till tät anliggning mot varandra. Dragplåtarna kan med fördel innefatta flera uppsättningar av de första fästena och flera uppsättningar av de andra fästena. På så vis kan samma dragplåtar utnyttjas för plattvärmeväxlare med olika antal värmeväxlarplattor och således med olika tjocklek.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen har nämnda hål en rektangulär form med två kortsidor och två långsidor, varvid nämnda kortsidor sträcker sig väsentligen parallellt med nämnda utbredningsplan. Därvid kan nämnda balk ha en höjd som är i det närmaste lika med längden hos nämnda kortsida och en bredd som är väsentligt mindre än nämnda långsida.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen är nämnda dragplåtar korrugerade så att åsar och dalar bildas, vilka sträcker sig i en riktning som är väsentligen parallell med nämnda utbredningsplan. På så vis kan dragplåtarnas styvhet och motstånd mot böjning ökas i dragriktningen.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar varje värmeväxlarplatta åtminstone två porthål, vilka tillsammans bildar två portkanaler hos plattvärmeväxlaren, vilka kanaler sträcker sig genom alla värmeväxlarplattorna och en av nämnda ändplattor. Vidare kan en packning vara anordnad mellan varje par av intilliggande värmeväxlarplattor för avtätning av ett mellanrum mellan de intilliggande plattorna. Med fördel innefattar packningen ett hårdbart polymermaterial som är applicerat och härdat på en av nämnda värmeväxlarplattor i varje par. Ett sådant hårdbart packningsmaterial kan appliceras på ett enkelt sätt på värmeväxlarplattorna och hårdas innan plattpaketet monteras.

- Det angivna ändamålet uppnås också med ett förfarande för tillverkning av en plattvärmeväxlare som innefattar ett antal värmeväxlarplattor, en första ändplatta, en andra ändplatta, en första dragplåt, en andra dragplåt, ett första förbindningsorgan och ett andra förbindningsorgan,
- 5 varvid förfarandet innefattar stegen
- värmeväxlarplattorna anordnas väsentligen parallellt med ett utbredningsplan och bredvid varandra i ett plattpaket mellan den första ändplattan och den andra ändplattan,
  - 10 - den första dragplåten och den andra dragplåten anordnas på var sin sida om plattpaketet väsentligen vinkelrätt mot nämnda utbredningsplan,
  - åtminstone ett första förbindningsorgan anordnas mellan nämnda dragplåtar utanför den första ändplattan,
  - 15 - åtminstone ett andra förbindningsorgan anordnas mellan nämnda dragplåtar utanför den andra ändplattan, varvid det första förbindningsorganet innefattar åtminstone ett första fäste hos var och en av nämnda dragplåtar och åtminstone en första balk, som anordnas parallellt med nämnda
  - 20 utbredningsplan utanför den första ändplattan i ingrepp med nämnda första fäste hos varje dragplåt.

- Enligt ett fördelaktigt utförande av förfarandet innefattar det andra förbindningsorganet åtminstone ett andra fäste hos
- 25 var och en av nämnda dragplåtar och åtminstone en andra balk, som anordnas parallellt med nämnda utbredningsplan utanför den andra ändplattan i ingrepp med nämnda andra fäste hos varje dragplåt. Nämnda fästen kan innefatta var sitt hål genom respektive dragplåt, varvid nämnda första balk
- 30 sträcker sig genom de första fästenas hål och nämnda andra balk sträcker sig genom den andra fästenas hål. Därvid kan förfarandet innefatta stegen att den andra ändplattan anordnas på nämnda andra balk, värmeväxlarplattorna staplas till nämnda plattpaket på den andra ändplattan, den första ändplattan anordnas på plattpaketet, nämnda första balk anordnas
- 35 på den första ändplattan, nämnda balkar, ändplattor och

plattpaket komprimeras, dragplåtarna anbringas genom att de skjuts mot plattpaketets sidor så att nämnda första balk sträcker går i ingrepp med nämnda första fäste hos de två dragplåtarna och nämnda andra balk går i ingrepp med nämnda  
 5 andra hål hos de två dragplåtarna, och komprimeringen avlägsnas.

Det angivna ändamålet uppnås också med ett förfarande för tillverkning av en plattvärmeväxlare som innefattar ett an-  
 10 tal värmeväxlarplattor, en första ändplatta, en andra ändplatta, en första dragplåt, en andra dragplåt, åtminstone en första balk och åtminstone en andra balk, varvid förfarandet innefattar stegen

- den andra ändplattan anordnas på nämnda andra balk,
- 15 värmeväxlarplattorna staplas till ett plattpaket på den andra ändplattan,
- den första ändplattan anordnas på plattpaketet,
- nämnda första balk anordnas på den första ändplattan,
- nämnda balkar, ändplattor och plattpaket komprimeras,
- 20 - dragplåtarna anbringas genom att de skjuts mot plattpaketets sidor på så sätt att nämnda första balk går i ingrepp med åtminstone ett första fäste hos var och en av de två dragplåtarna och nämnda andra balk går i ingrepp med åtminstone ett andra fäste hos var och en av de två dragplåtarna
- 25 och
- komprimeringen avlägsnas.

Enligt ett utförande innefattar förfarandet det föregående steget att nämnda andra balk anordnas på en bädd, varefter  
 30 den andra ändplattan, värmeväxlarplattorna, den första ändplattan och nämnda första balk anordnas på varandra.

Enligt ett fördelaktigt utförande av förfarandet appliceras ett pressverktyg mot nämnda första balk för nämnda komprimering, varefter dragplåtarna skjuts mot plattpaketet så att  
 35 nämnda balkar kommer i ingrepp med respektive fäste. Vidare

kan åtminstone en styrestav sträcka sig vinkelrätt från bädden och ändplattorna, och värmeväxlarplattorna innefatta åtminstone en urtagning, varvid ändplattorna och värmeväxlarplattorna anordnas på bädden på så sätt att nämnda styrestav sträcker sig genom nämnda urtagning för positionering av nämnda plattor. Mellan intilliggande värmeväxlarplattor är med fördel en packning anordnad genom att ett hårdbart polymermaterial appliceras på ena sidan av värmeväxlarplattorna och att polymermaterialet härddas för bildande av packningen för tätande anliggning mot en intilliggande värmeväxlarplatta i plattpaketet.

#### KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Föreliggande uppfinning skall nu förklaras närmare genom en beskrivning av olika, såsom exempel visade utföringsformer och med hänvisning till bifogade ritningar.

- Fig. 1 visar schematiskt en vy från sidan av en plattvärmeväxlare enligt en första utföringsform av uppfinningen.
- Fig. 2 visar schematiskt en vy framifrån av plattvärmeväxlaren i Fig. 1.
- Fig. 3 visar schematiskt en vy uppfifrån av plattvärmeväxlaren i Fig. 1.
- Fig. 4 visar schematiskt en vy av en värmeväxlarplatta hos plattvärmeväxlaren i Fig. 1.
- Fig. 5 visar schematiskt en vy från sidan av en plattvärmeväxlare enligt en andra utföringsform av uppfinningen.
- Fig. 6 visar schematiskt en vy från sidan av plattvärmeväxlaren i Fig. 1 under tillverkning.
- Fig. 7 visar schematiskt en vy från sidan av plattvärmeväxlaren i Fig. 1 under ett annat steg av tillverkningen.



Fig 8 visar schematiskt en vy från en annan sida av plattvärmeväxlaren i Fig 1 under tillverkningen.

# DETALJERAD BESKRIVNING AV OLIKA UTFÖRINGSFORMER AV

## 5 UPPFINNINGEN

Med hänvisning till Fig 1-4 visas en första utföringsform av en plattvärmeväxlare enligt uppfinningen. Plattvärmeväxlaren innefattar ett antal värmeväxlarplattor 1 som är anordnade  
10 bredvid varandra och väsentligen parallellt med ett gemensamt utbredningsplan x, z. Värmeväxlarplattorna 1 bildar ett plattpaket 2 i värmeväxlaren. Varje värmeväxlarplatta 1 innefattar i den visade utföringsformen, se Fig 4, fyra stycken porthål 3 vilka är anordnade i linje med varandra hos de  
15 olika plattorna 1 för bildande av fyra portkanaler som ansluter till fyra in- och utloppsrör 4. Varje värmeväxlarplatta 1 innefattar också en korrugering 5 av åsar och dalar. Korrugeringen 5 kan vara utformad på en mängd olika sätt beroende på vilken tillämpning plattvärmeväxlaren är  
20 avsedd för. Mellan varje par av intilliggande värmeväxlarplattor 1 är en packning 6 anordnad vilken sträcker sig utmed ett kantområde hos värmeväxlarplattan 1. En del av packningen 6 kan dessutom sträcka sig runt två porthål 3 hos varje värmeväxlarplatta för att ge tillträde till olika mellanrum 7 mellan värmeväxlarplattorna 1 från olika portkanaler. På så vis kan mellanrummen 7 mellan värmeväxlarplattorna 1 med hjälp av packningarna 6 avtätas från varandra så att vartannat mellanrum 7 står i förbindelse med två av portkanalerna och de där emellan liggande mellanrummen 7  
25 står i förbindelse med de två andra portkanalerna på i sig känt sätt. Det skall noteras att uppfinningen inte är begränsad till plattvärmeväxlare med fyra portkanaler utan uppfinningen är tillämplig även på andra typer av plattvärmeväxlare, exempelvis med sex portkanaler för tre olika medier.  
35

Packningen 6 kan enligt en föredragen utföringsform vara bildad av ett hårdbart polymermaterial. Polymermaterialiet appliceras i kantområdet i ett ohärdat tillstånd såsom en högviskösa polymerblandning med en viskositet som uppgår till 5 mellan 300 och 800 Pas, företrädesvis 350-650 Pas. Med en sådan viskositet kan polymerblandningen lätt appliceras och efter applicering erhålla en lämplig tvärsnittsform. Samtidigt kan man med en sådan viskositet undvika att polymermaterialiet är alltför trögflytande och bildar ojämnheter, i 10 synnerhet i skarvar mellan olika delar av packningen 6. Appliceringen av packningen 6 kan med fördel automatiseras med hjälp av exempelvis en industrirobot (ej visad). Det hårdbara polymermaterialiet kan innefatta silikon och i den visade utföringsformen utnyttjas Liquid Silicon Rubber, LSR. Polymermaterialiet tillhandahålls såsom en första komponent, in- 15 nefattande LSR och eventuellt en katalysator, samt en andra komponent innefattande LSR och en aktivator, exempelvis i form av ett tvärförbindningsmedel. De två komponenterna tillförs till en blandningskammare via var sin tillförselledning. De blandas i kammaren väsentligen omedelbart innan 20 polymerblandningen appliceras på värmväxlarplattan 1. Efter appliceringen hårdas polymermaterialiet. Härdningen kan göras i rumstemperatur under en relativt lång tidsperiod men görs företrädesvis i en härdningsugn vid en temperatur på mellan 25 150°C och 250°C, exempelvis cirka 200°. Härdningstiden kan uppgå till mellan 30 minuter och två timmar, exempelvis en timme. Efter härdningen är packningen fast förbunden med den värmväxlarplatta 1 på vilken packningen 6 har applicerats. Vidare har packningen 6 uppnått en lämplig hårdhet som medger tätande anliggning mot den intilliggande värmväxlarplattan 1 utan risk för en alltför kraftig vidhäftning vid 30 den intilliggande värmväxlarplattan 1. Givetvis kan även förtillverkade konventionella packningar användas mellan intilliggande värmväxlarplattor.

Plattvärmeväxlaren innefattar också en första ändplatta 8 och en andra ändplatta 9. Ändplattorna 8 och 9 är anordnade på var sin sida om plattpaketet och väsentligen parallellt med nämnda utbredningsplan x, z. Den första ändplattan 8  
5 uppvisar också fyra porthål 3 och de fyra inloppsrören 4 är förbundna med den första ändplattan 8. Ändplattorna 8 och 9 är något styvare och tillverkade av ett kraftigare material än värmeväxlarplattorna 1. Ändplattorna 8 och 9 kan med fördel vara väsentligen släta. Det skall emellertid noteras att  
10 ändplattorna 8 och 9 kan ha en väsentligt mindre tjocklek än de stativ- och tryckplattor som används vid konventionella plattvärmeväxlare med dragbultar.

Plattvärmeväxlaren innefattar också en anordning för att  
15 hålla samman plattpaketet 2 och ändplattorna 8, 9 och att pressa plattorna 8, 1 och 9 mot varandra. I den första utföringsformen innefattar denna anordning en första dragplåt 10 och en andra dragplåt 11. De två dragplåtarna 10 och 11 är anordnade på var sida om plattpaketet 2 i ett plan x, y som  
20 är väsentligen vinkelrätt mot utbredningsplanet x, z. Dragplåtarna 10, 11 kan exempelvis vara tillverkade i samma material som ändplattorna 8, 9. Varje dragplåt 10, 11 innefattar en första uppsättning fästen 12 och två andra uppsättningar fästen 13. I den visade utföringsformen är fästena  
25 utformade som hål som sträcker sig genom dragplåtarna 10, 11. Varje uppsättning hål 12, 13 innefattar i den visade utföringsformen fyra stycken hål, som är anordnade på rad efter varandra längs en respektive linje som är parallell med nämnda utbredningsplan x, z. Det skall noteras att varje  
30 dragplåt kan innefatta ett annat än det visade antalet uppsättningar hål, exempelvis tre uppsättningar första hål 12 och tre uppsättningar andra hål 13. Varje uppsättning hål 12, 13 kan också innefatta ett annat antal än de fyra visade hålen. Det skall noteras att ovan nämnda fästen förutom som  
35 hål kan vara utformade på många olika sätt, exempelvis som avsatser, formade av ribbor eller andra element som skjuter

ut från dragplåtarnas yta 10, 11 eller urtagningar eller spår i dragplåtarna 10, 11.

Vidare innefattar nämnda anordning fyra stycken första balkar 16 och fyra stycken andra balkar 17. De första balkarna 16 sträcker sig genom var sitt hål i den första uppsättningen hål 12, och de fyra andra balkarna 17 sträcker sig genom var sitt hål i en av de andra uppsättningarna hål 13. På så vis är plattpaketet 2 och de två ändplattorna 8 och 9 sammanpressade mellan de första balkarna 16 och de andra balkarna 17. Den dragkraft som utövas av plattpaketet 2 kommer att upptas av de två dragplåtarna 10 och 11. Den första uppsättningen hål 12 och de första balkarna 16 bildar således ett första förbindningsorgan medan den andra uppsättningen hål 13 och de andra balkarna 17 bildar ett andra förbindningsorgan mellan dragplåtarna 10 och 11. Balkarna 16 och 17 kan vara av olika typer med olika tvärsnitt. I den visade utföringsformen används ihåliga fyrkantbalkar med ett väsentligen rektangulärt eller kvadratisk tvärsnitt. Även exempelvis I-balkar, U-balkar etc kan utnyttjas.

Avståndet mellan den första uppsättningen hål 12 och den aktuella andra uppsättningen hål 13 är lika med tjockleken hos plattpaketet 2 när värmeväxlarplattorna 1 är pressade till tät anliggning mot varandra. Hålen 12, 13 har företrädesvis en rektangulär form med två kortsidor och två långsidor, varvid nämnda kortsidor sträcker sig väsentligen parallellt med utbredningsplanet  $x, z$ . Balkarna 16, 17 har företrädesvis en höjd som är i det närmaste lika hög som längden hos hålens kortsidor och en bredd som är väsentligt mindre än hålens långsidor.

Dragplåtarna 10 och 11 kan vara väsentligen plana men också utformade med en korrugering av åsar och dalar, vilka sträcker sig i en riktning som är väsentligen vinkelrät mot

nämnda utbredningsplan x, z. Exempel på en sådan korrugering visas för den andra dragplåten 11 i Fig 2.

Fig 5 visar en annan utföringsform av en plattvärmeväxlare enligt uppfinningen. I detta fall har de andra uppsättningarna 5 hål 13 och de andra balkarna 17 utgått. I stället är dragplåtarna 10 och 11 förbundna med varandra med ett förbindningsorgan i form av en plåt 19 som är fast förbunden med dragplåtarnas 10, 11 ändkanter. Innanför plåten 19 kan 10 den andra ändplattan 9 eventuellt vara anordnad. Enligt denna utföringsform kan den andra ändplattan 9 eventuellt också utgå. Förbindningsplåten 19 kan vara tillverkad i ett stycke med dragplåtarna 10 och 11.

15 Varje värmväxlarplatta 1 och ändplattorna 8 och 9 innefattar vidare en eller flera urtagningar 20 i form av hål eller konkava urtagningar som sträcker sig från en kant hos plattorna 1, 8, 9. Exempel på sådana typer av urtagningar 20 visas i Fig 4. I Fig 2 har båda urtagningarna 20 utformats såsom 20 hål. Urtagningarnas 20 syfte är att styra positioneringen av plattorna 1, 8, 9 under tillverkningen vilket skall förklaras närmare nedan.

Med hänvisning till Fig 6 och 7 skall nu tillverkningen av 25 en plattvärmeväxlare enligt uppfinningen förklaras. I ett första steg anordnas de andra balkarna 17 på en bädd 30 som kan utgöra ett fundament hos ett pressverktyg. Fundamentet har en arbetsyta med en bredd som är något kortare än balkarnas 16 och 17 längd så att balkarna 16, 17 kan skjuta ut 30 över bäddens 30 sidoyta, se Fig 8. Bädden 30 innefattar också två stycken styrestavar 31 som är fast förankrade i bädden 30 och sträcker sig vinkelrätt uppåt från bädden 30. Styrestavarna 31 kan med fördel anordnas i olika positioner på bädden 30 för tillverkning av plattvärmeväxlare av olika 35 storlek. Därefter placeras den andra ändplattan 9 på de andra balkarna 17 på så sätt att styrestavarna 31 sträcker

- sig genom var sin av urtagningarna 20. Därefter staplas värmeväxlarplattorna 1 på den andra ändplattan 9 och på varandra till dess att alla plattor i plattpaketet 2 har placerats. Värmeväxlarplattorna 1 är försedda med packningarna 6 som kan ha anbringats i förväg på det sätt som angavs ovan. Värmeväxlarplattorna 1 appliceras alla på så sätt att styrvästarna 31 sträcker sig genom hålen 20. När alla värmeväxlarplattor 1 har placerats appliceras den första ändplattan 8 ovanpå plattpaketet 2 på så sätt att styrvästarna 31 sträcker sig genom den första ändplattans 8 urtagningar 20 och så att inloppsrören 4 sträcker sig uppåt från plattpaketet. Därefter placeras de första balkarna 16 ovanpå den första ändplattan 8. Med hjälp av ett pressverktyg 32 med en eller flera presskolvar 33 komprimeras nu plattpaketet 2 genom att presskolven eller presskolvarna 33 appliceras mot de första balkarna 16 och pressar dessa nedåt mot bädden 30. När plattpaketet 2 har pressats samman till önskad storlek appliceras dragplåtarna 10 och 11 genom att de positioneras mot var sin sida av plattpaketet 2 på så sätt att balkarna 16 och 17 sträcker sig igenom respektive hål 12, 13 hos de två dragplåtarna 10 och 11. Därefter dras presskolven eller presskolvarna 33 tillbaka och plattvärmeväxlaren kan lyftas av från bädden 30 och styrvästarna 31.
- Plattvärmeväxlaren enligt den utföringsform som visas i Fig 5 tillverkas på i princip samma sätt men i detta fall appliceras presskolven eller presskolvarna 33 direkt mot den första ändplattan 8 och när plattpaketet 2 har pressats samman till önskad storlek skjuts de första balkarna 16 in genom hålen 12 hos de två dragplåtarna 10 och 11.
- I det fall att fästena 12, 13 är utformade som avsatser eller urtagningar, kan sammansättningen ske på i princip samma sätt, dvs plattorna 8, 1, 9 och balkarna 16, 17 komprimeras och dragplåtarna 10, 11 förs mot plattpaketet 2 tills bal-

Ökarna 16, 17 kommer i ingrepp med respektive avsats eller urtagning.

Uppfinningen är inte begränsad till de visade utföringsfor-  
5 merna utan kan varieras och modifieras inom ramen för de ef-  
terföljande patentkraven.

一、  
 二、  
 三、  
 四、  
 五、  
 六、  
 七、  
 八、  
 九、  
 十、

Patentkrav

1. Plattvärmewäxlare innefattande ett antal värmewäxlarplattor (1), som är väsentligen parallella med  
5 ett utbredningsplan (x,z) och anordnade bredvid varandra i ett plattpaket (2),  
en första ändplatta (8) och en andra ändplatta (9), vilka är väsentligen parallella med nämnda utbredningsplan (x,z) och anordnade på var sin sida om plattpaketet (2), samt  
10 en anordning för att hålla samman plattpaketet på så sätt att värmewäxlarplattorna ligger an mot varandra,  
kännetecknad av att nämnda anordning innefattar en första dragplåt (10) och en andra dragplåt (11), vilka är anordnade på var sin sida om plattpaketet (2) väsentligen  
15 vinkelrätt mot nämnda utbredningsplan (x,z),  
åtminstone ett första förbindningsorgan som sträcker sig mellan nämnda dragplåtar (10,11) utanför den första ändplattan (8) och  
åtminstone ett andra förbindningsorgan som sträcker sig mellan nämnda dragplåtar (10,11) utanför den andra ändplattan (9),  
20 varvid det första förbindningsorganet innefattar åtminstone ett första fäste (12) hos var och en av nämnda dragplåtar (10,11) och åtminstone en första balk (16), som sträcker sig  
25 parallellt med nämnda utbredningsplan (x,z) utanför den första ändplattan (8) och är i ingrepp med nämnda första fäste hos varje dragplåt (10,11).
2. Plattvärmewäxlare enligt krav 1, kännetecknad av att  
30 det första förbindningsorganet innefattar åtminstone två första fästen (12) och åtminstone två första balkar (16) som är i ingrepp med de två första fästena hos varje dragplåt (10,11).
3. Plattvärmewäxlare enligt krav 2, kännetecknad av att  
35 nämnda första fästen innefattar var sitt hål (12) som har en



sida, vilka sidor är anordnade i ett gemensamt plan som är väsentligen parallellt med nämnda utbredningsplan (x,z).

4. Plattvärmväxlare enligt något av de föregående kraven, 5 kännetecknad av att det andra förbindningsorganet innefattar åtminstone ett andra fäste (13) hos var och en av nämnda dragplåtar (10,11) och åtminstone en andra balk (17), som sträcker sig parallellt med nämnda utbredningsplan (x,z) utanför den andra ändplattan (9) och hålls av nämnda andra 10 fäste (13) hos varje dragplåt (10,11).
5. Plattvärmväxlare enligt krav 4, kännetecknad av att det andra förbindningsorganet innefattar åtminstone två andra fästen (13) åtminstone två andra balkar (17) som hålls 15 av de två andra fästena hos varje dragplåt (10,11).
6. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 4 och 5, kän- netecknad av att nämnda andra fästen innefattar var sitt hål (13) som har en sida, vilka sidor är anordnade i ett gemen- 20 samt plan som är väsentligen parallellt med nämnda utbredningsplan (x,z).
7. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 4 till 6, kän- netecknad av att avståndet mellan nämnda första fäste (12) 25 och nämnda andra fäste (13) är lika med tjockleken hos plattpaketet (2) när värmväxlarplattorna (1) är pressade till tät anliggning mot varandra.
8. Plattvärmväxlare enligt något av kraven 3 och 6, kän- netecknad av att nämnda hål (12,13) har en rektangulär form 30 med två kortsidor och två långsidor, varvid nämnda kortsidor sträcker sig väsentligen parallellt med nämnda utbredningsplan (x,z).
9. Plattvärmväxlare enligt krav 8, kännetecknad av att 35 nämnda balk (16,17) har en höjd som är i det närmaste lika

med längden hos nämnda kortsida och en bredd som är väsentligt mindre än nämnda långsida.

10. Plattvärmväxlare enligt något av de föregående kraven, 5 kännetecknad av att nämnda dragplåtar (19,11) är korrugerade så att åsar och dalar bildas, vilka sträcker sig i en riktning som är väsentligen vinkelrät mot nämnda utbredningsplan (x,z).

10 11. Plattvärmväxlare enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att varje värmväxlarplatta (1) innefattar åtminstone två porthål (3), vilka tillsammans bildar två portkanaler hos plattvärmväxlaren, vilka kanaler sträcker sig genom alla värmväxlarplattorna (1) och en av nämnda 15 ändplattor.

12. Plattvärmväxlare enligt krav 11, kännetecknad av att en packning (6) är anordnad mellan varje par av intilliggande värmväxlarplattor (1) för tätning av ett mellanrum (7) 20 mellan de intilliggande plattorna (1).

13. Plattvärmväxlare enligt krav 12, kännetecknad av att packningen (6) innefattar ett hårdbart polymermaterial som är applicerat och härdat på en av nämnda värmväxlarplattor 25 (1) i varje par.

14. Förfarande för tillverkning av en plattvärmväxlare som innefattar ett antal värmväxlarplattor, en första ändplatta, en andra ändplatta, en första dragplåt, en andra dragplåt, ett första förbindningsorgan och ett andra förbindningsorgan, 30 varvid förfarandet innefattar stegen  
- värmväxlarplattorna anordnas väsentligen parallellt med ett utbredningsplan och bredvid varandra i ett plattpaket mellan den första ändplattan och den andra ändplattan, 35

- den första dragplåten och den andra dragplåten anordnas på var sin sida om plattpaketet väsentligen vinkelrätt mot nämnda utbredningsplan,
- åtminstone ett första förbindningsorgan anordnas mellan  
5 nämnda dragplåtar utanför den första ändplattan,
- åtminstone ett andra förbindningsorgan anordnas mellan nämnda dragplåtar utanför den andra ändplattan, varvid det första förbindningsorganet innefattar åtminstone ett första fäste hos var och en av nämnda dragplåtar och åt-  
10 minst en första balk, som anordnas parallellt med nämnda utbredningsplan utanför den första ändplattan i ingrepp med nämnda första fäste hos varje dragplåt.
- 15 15. Förfarande enligt krav 14, varvid det andra förbindningsorganet innefattar åtminstone ett andra fäste i var och en av nämnda dragplåtar och åtminstone en andra balk som anordnas parallellt med nämnda utbredningsplan utanför den andra ändplattan i ingrepp med nämnda andra fäste i varje dragplåt.
- 20 16. Förfarande enligt krav 15, varvid nämnda fästen innefattar var sitt hål genom respektive dragplåt, varvid nämnda första balk sträcker sig genom de första fästernas hål och nämnda andra balk sträcker sig genom den andra fästernas hål.
- 25 17. Förfarande enligt något av kraven 15 och 16, varvid
  - den andra ändplattan anordnas på nämnda andra balk, värmväxlarplattorna staplas till nämnda plattpaket på den andra ändplattan,
  - 30 - den första ändplattan anordnas på plattpaketet,
  - nämnda första balk anordnas på den första ändplattan,
  - nämnda balkar, ändplattor och plattpaket komprimeras,
  - dragplåtarna anbringas genom att de skjuts mot plattpaketets sidor så att nämnda första balk kommer i ingrepp med  
35 nämnda första hos de två dragplåtarna och nämnda andra balk

kommer i ingrepp med nämnda andra fäste hos de två dragplåtarna, och komprimeringen avlägsnas.

- 5 18. Förfarande för tillverkning av en plattvärmväxlare som innefattar ett antal värmväxlarplattor, en första ändplatta, en andra ändplatta, en första dragplåt, en andra dragplåt, åtminstone en första balk och åtminstone en andra balk,
- 10 varvid förfarandet innefattar stegen
  - den andra ändplattan anordnas på nämnda andra balk, värmväxlarplattorna staplas till ett plattpaket på den andra ändplattan,
  - den första ändplattan anordnas på plattpaketet,
  - 15 - nämnda första balk anordnas på den första ändplattan,
  - nämnda balkar, ändplattor och plattpaket komprimeras,
  - dragplåtarna anbringas genom att de skjuts mot plattpaketets sidor på så sätt att nämnda första balk kommer i ingrepp med åtminstone ett första fäste hos var och en av de
  - 20 två dragplåtarna och nämnda andra balk kommer i ingrepp med åtminstone ett andra fäste hos var och en av de två dragplåtarna och
    - komprimeringen avlägsnas.
- 25 19. Förfarande enligt något av kraven 17 och 18, varvid förfarandet innefattar det föregående steget att nämnda andra balk anordnas på en bädd, varefter den andra ändplattan, värmväxlarplattorna, den första ändplattan och nämnda första balk anordnas på varandra.
- 30 20. Förfarande enligt krav 19, varvid ett pressverktyg appliceras mot nämnda första balk för nämnda komprimering, varefter dragplåtarna skjuts mot plattpaketet så att nämnda balkar kommer i ingrepp med respektive fäste.
- 35

21. Förfarande enligt något av kraven 18 och 19, varvid åtminstone en styrestav sträcker sig vinkelrätt från bädden och av att ändplattorna och värmväxlarplattorna innefattar åtminstone en urtagning, varvid ändplattorna och värmväxlarplattorna anordnas på bädden på så sätt att nämnda styrestav sträcker sig genom nämnda urtagning för positionering av nämnda plattor.

22. Förfarande enligt något av kraven 14 till 21, varvid att ett hårdbart polymermaterial appliceras på ena sidan av värmväxlarplattorna och att polymermaterialiet hårdas för bildande av en packning för tätande anliggning mot en intilliggande värmväxlarplatta i plattpaketet.

Sammandrag

Uppfinningen avser en plattvärmväxlare och ett förfarande för tillverkning av en plattvärmväxlare. Plattvärmväxlaren 5 innefattar ett antal värmväxlarplattor (1), som är väsentligen parallella med ett utbredningsplan och anordnade bredvid varandra i ett plattpaket (2). En första ändplatta (8) och en andra ändplatta (9) är anordnade på var sin sida om plattpaketet. En första dragplåt (10) och en andra dragplåt 10 är anordnade på var sin sida om plattpaketet väsentligen vinkelrätt mot utbredningsplanet. Åtminstone ett förbindningsorgan (17) sträcker sig mellan nämnda dragplåtar utanför den ena ändplattan (9) och åtminstone en balk (16) sträcker sig utanför den andra ändplattan (8) parallellt med 15 ett utbredningsplan i ingrepp med nämnda fäste hos varje dragplåt (10).

20

(Fig 1)

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N  
O  
P  
Q  
R  
S  
T  
U  
V  
W  
X  
Y  
Z

Fig 1

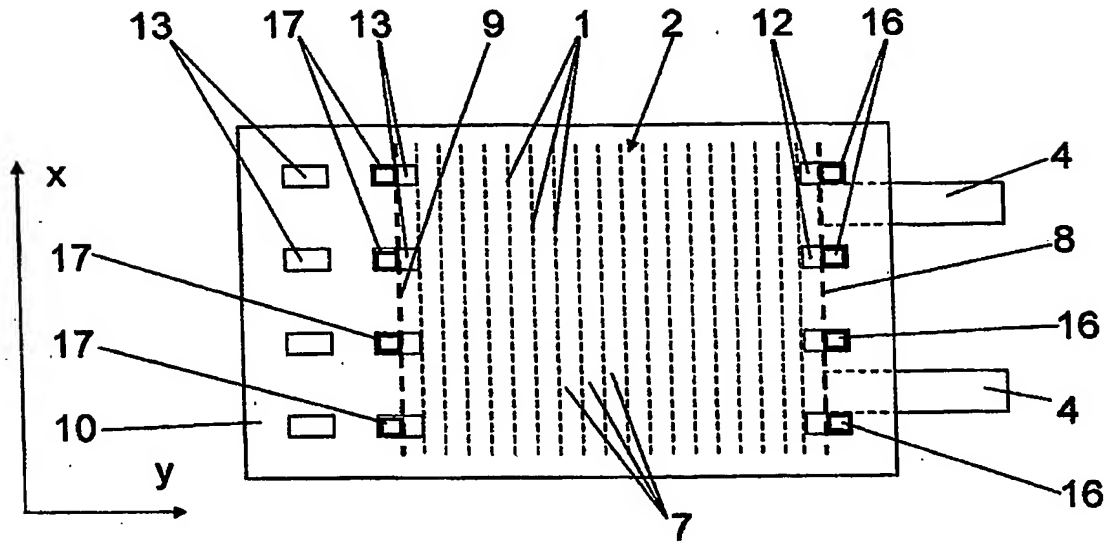
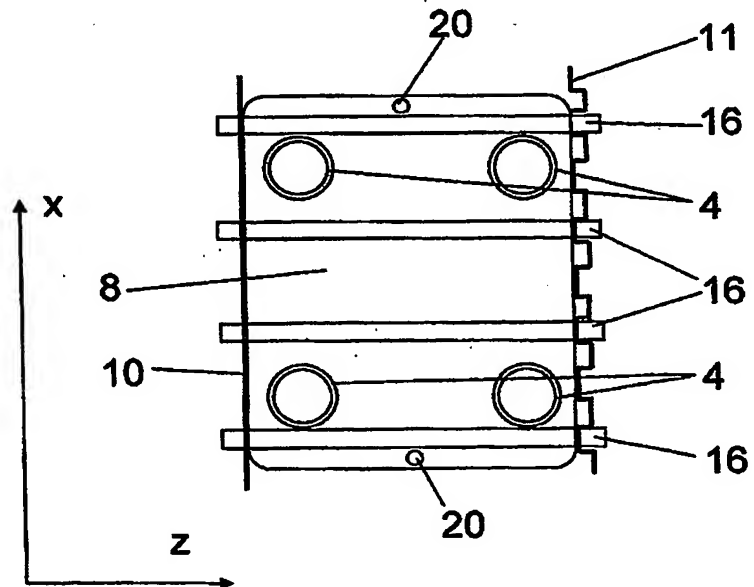


Fig 2



2/4

Fig 3

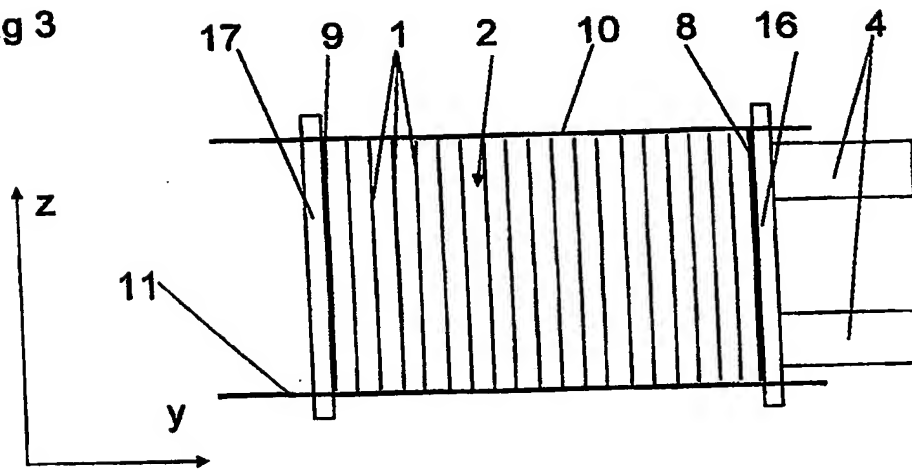


Fig 4

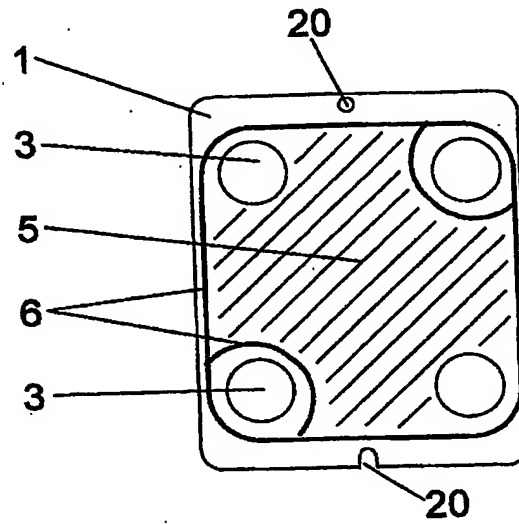
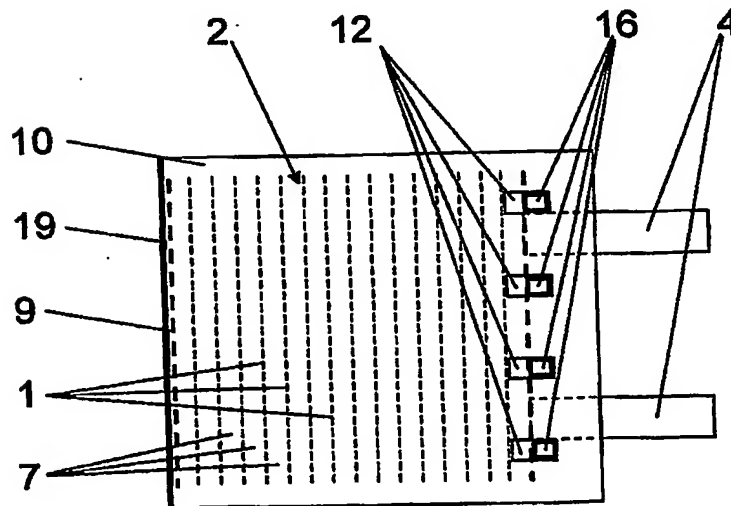


Fig 5





3/4

Fig 6

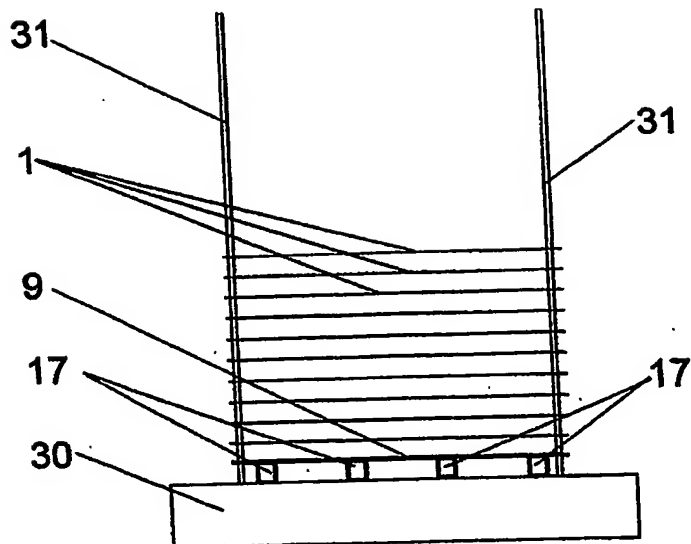
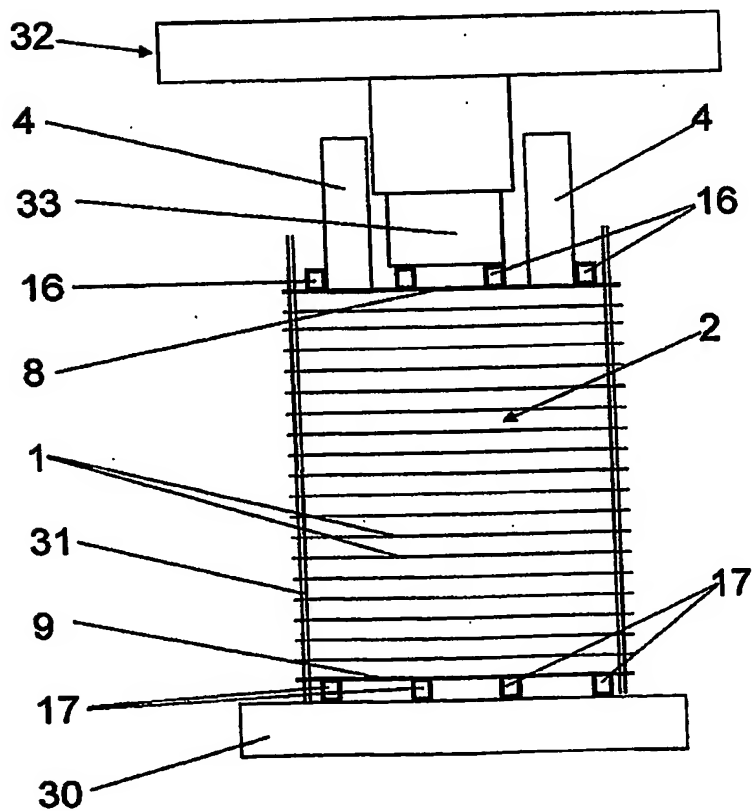


Fig 7



2009-09-10

**Fig 8**

